

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 5 日
Date of Application:

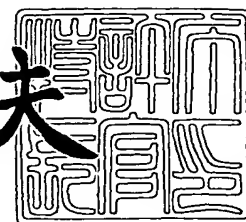
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 8 3 4 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 8 3 4 1]

出 願 人 J F E ス チ ール 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000205510

【提出日】 平成15年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C21D 9/00

【発明の名称】 鋼材の加熱方法及びそのプログラム

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会
社内

【氏名】 飯島 慶次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会
社内

【氏名】 水野 浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会
社内

【氏名】 関根 宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会
社内

【氏名】 中野 聖

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会
社内

【氏名】 杉岡 正敏

【特許出願人】

【識別番号】 000004123

【氏名又は名称】 日本鋼管株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718255

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鋼材の加熱方法及びそのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ライン上に設置された矯正装置と少なくとも 1 台の誘導加熱装置とを有する熱処理装置を通過させることにより鋼材を加熱する加熱方法において、

前記矯正装置の入側における前記鋼材の温度と前記鋼材の搬送速度とを含む情報に基づいて、前記矯正装置における前記鋼材の温度降下量を推定する温度降下量推定工程と、

推定した温度降下量に基づいて、前記鋼材を目標温度に加熱するための前記誘導加熱装置に供給する電力を算出する電力算出工程とを備えたことを特徴とする鋼材の加熱方法。

【請求項 2】 前記降下量推定工程は、
前記鋼材と矯正ロールとの接触による第 1 の温度降下量を推定する工程と、
前記鋼材から大気への熱放散による第 2 の温度降下量を推定する工程と、
前記鋼材の水冷却による第 3 の温度降下量を推定する工程とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の鋼材の加熱方法。

【請求項 3】 前記鋼材の推定温度降下量から求めた前記矯正装置の出側における前記鋼材の推定温度と、前記矯正装置の出側に設けた温度計で測定した前記矯正装置の出側における前記鋼材の実測温度とに基づいて、前記鋼材の温度降下量推定モデルを修正する修正工程を更に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の鋼材の加熱方法。

【請求項 4】 前記矯正装置は、前記誘導加熱装置の前段に配されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 項に記載の鋼材の加熱方法。

【請求項 5】 前記矯正装置は、前記誘導加熱装置の後段に配されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 項に記載の鋼材の加熱方法。

【請求項 6】 前記誘導加熱装置は、前記矯正装置の前段及び後段に配されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 項に記載の鋼材の加熱方法。

【請求項 7】 ライン上に設置された矯正装置と少なくとも 1 台の誘導加熱装置とを有する熱処理装置を通過させることにより鋼材を加熱するための加熱処理プログラムにおいて、

コンピュータに、

前記矯正装置の入側における前記鋼材の温度と前記鋼材の搬送速度とを含む情報に基づいて、前記矯正装置における前記鋼材の温度降下量を推定する温度降下量推定手順、

推定した温度降下量に基づいて、前記鋼材を目標温度に加熱するための前記誘導加熱装置に供給する電力を算出する電力算出手順、
を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】 前記降下量推定手順は、

前記鋼材と矯正ロールとの接触による第 1 の温度降下量を推定する手順と、

前記鋼材から大気への熱放散による第 2 の温度降下量を推定する手順と、

前記鋼材の水冷却による第 3 の温度降下量を推定する手順と

を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 9】 前記鋼材の推定温度降下量から求めた前記矯正装置の出側における前記鋼材の推定温度と、前記矯正装置の出側に設けた温度計で測定した前記矯正装置の出側における前記鋼材の実測温度とに基づいて、前記鋼材の温度降下量推定モデルを修正する修正手順を更に備えたことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、熱間圧延後の鋼材を加熱する方法に関し、特にライン上に誘導加熱装置を配置したインライン加熱処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

厚鋼板は、高強度化、高靱性化を図るために、熱間圧延後の鋼板を焼入れや加速冷却によって急冷し、次いで焼戻し処理する方法により製造される。

【0003】

近年、焼入れや加速冷却はオンラインで行われるようになって来たが、焼戻し処理（以下「加熱処理」という）は、相変わらずオフラインでガス燃焼炉を用いて行われているため長時間を要し、厚鋼板の生産性を著しく阻害している。

【0004】

このため、加熱処理をインラインで行う方法として、ソレノイド型誘導加熱装置を複数台直列にラインに配置し、厚鋼板を加熱処理する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開昭48-25239号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、冷却直後の鋼板は、残留応力のため、先端部や後端部が上方または下方に反っている場合が多い。従って、このような鋼板をそのまま誘導加熱装置に通過させようとする、鋼板との接触により誘導加熱装置が損傷するばかりでなく、場合によれば破壊する恐れもある。

【0007】

また、このような事故が発生すると、鋼板が誘導加熱装置中で停止してしまい、復旧までの間、圧延を停止することになり、生産能率を著しく阻害することになる。従って、誘導加熱装置を用いて加熱処理を行う場合には、鋼板の先後端に曲りが発生しないように、矯正装置を使用することが不可欠である。

【0008】

しかしながら、矯正装置を通すことは、矯正ロールによる拔熱や矯正装置内の冷却水による拔熱等のため厚鋼板の温度を下げることとなる。従って、その後の誘導加熱装置での加熱処理においては矯正装置の影響を考慮する必要があるが、矯正装置を含めた形で加熱処理する技術について開示されたものはない。

【0009】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、矯正装置と誘導加熱装置を用

いた厚鋼板などの鋼材の加熱処理において、精度良く鋼材を熱処理することのできる加熱方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解消するための本発明の第 1 の局面に係る鋼材の加熱方法は、矯正装置の入側における鋼材の温度と鋼材の搬送速度とを含む情報に基づいて、矯正装置における鋼材の温度降下量を推定する温度降下量推定工程と、推定した温度降下量に基づいて、鋼材を目標温度に加熱するための誘導加熱装置に供給する電力を算出する電力算出工程とを備える。

【 0 0 1 1 】

また本発明の他の局面に係る鋼材の加熱方法は、上記記載の鋼材の加熱方法において、降下量推定工程は、鋼材と矯正ロールとの接触による第 1 の温度降下量を推定する工程と、鋼材から大気への熱放散による第 2 の温度降下量を推定する工程と、鋼材の水冷却による第 3 の温度降下量を推定する工程とを備える。

【 0 0 1 2 】

また本発明の他の局面に係る鋼材の加熱方法は、上記記載の鋼材の加熱方法において、鋼材の推定温度降下量から求めた矯正装置の出側における鋼材の推定温度と、矯正装置の出側に設けた温度計で測定した矯正装置の出側における鋼材の実測温度とに基づいて、鋼材の温度降下量推定モデルを修正する修正工程を更に備える。

【 0 0 1 3 】

また本発明の他の局面に係る鋼材の加熱方法は、上記記載の鋼材の加熱方法において、矯正装置は、誘導加熱装置の前段に配されている。

【 0 0 1 4 】

また本発明の他の局面に係る鋼材の加熱方法は、上記記載の鋼材の加熱方法において、矯正装置は、誘導加熱装置の後段に配されている。

【 0 0 1 5 】

また本発明の他の局面に係る鋼材の加熱方法は、上記記載の鋼材の加熱方法において、誘導加熱装置は、矯正装置の前段及び後段に配されている。

【0016】

また本発明の第1の局面に係る加熱処理プログラムは、コンピュータに、矯正装置の入側における鋼材の温度と鋼材の搬送速度とを含む情報に基づいて、矯正装置における鋼材の温度降下量を推定する温度降下量推定手順、推定した温度降下量に基づいて、鋼材を目標温度に加熱するための誘導加熱装置に供給する電力を算出する電力算出手順、を実行させる。

【0017】

また本発明の他の局面に係る加熱処理プログラムは、上記記載のプログラムにおいて、降下量推定手順は、鋼材と矯正ロールとの接触による第1の温度降下量を推定する手順、鋼材から大気への熱放散による第2の温度降下量を推定する手順、鋼材の水冷却による第3の温度降下量を推定する手順、をコンピュータに実行させる。

【0018】

また本発明の他の局面に係る加熱処理プログラムは、上記記載のプログラムにおいて、鋼材の推定温度降下量から求めた矯正装置の出側における鋼材の推定温度と、矯正装置の出側に設けた温度計で測定した矯正装置の出側における鋼材の実測温度とに基づいて、鋼材の温度降下量推定モデルを修正する修正手順を更にコンピュータに実行させる。

【0019】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る加熱方法が適用される第1の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図である。本熱処理設備は、複数の誘導加熱装置1、誘導加熱装置1の前に設置された矯正装置2、誘導加熱装置1の前後と矯正装置2の前後に備えられ鋼材3の温度を検出する温度検出器4、鋼材3を搬送するための搬送ローラ5で構成されている。ここで図1においては、誘導加熱装置1に電力を供給する電力設備と、その電力を制御する制御装置の図は省略している。

【0020】

以下、図1に示す構成の熱処理設備を用いて、本発明に係る第1の実施の形態の加熱方法を説明する。

【0021】

鋼材を熱処理する場合、材料の種類等に対応して加熱すべき目標温度、加熱上限温度、下限温度等の加熱条件が与えられる。これらの加熱条件と運転条件である鋼材の搬送速度、加熱直前に計測された鋼材温度に基づいて誘導加熱装置 1 に供給する電力を決定する。そして、誘導加熱装置 1 に供給する加熱電力を決定する際には、誘導加熱装置間での大気の冷却による鋼材 3 の温度降下を考慮する必要がある、さらに矯正装置 2 を使用する場合は、矯正装置 2 での鋼材 3 の温度降下量を含めた上で、各誘導加熱装置に配分する電力を求める必要がある。

【0022】

図 2 は、誘導加熱装置に供給する加熱電力を求める手順を示すフロー図である。尚、この処理は、処理装置（不図示）にプログラムを組み込んで実現するものであっても良い。

【0023】

ステップ S 1 では、加熱する鋼材の種類、厚み、幅、および加熱目標温度等を取得する。これらの情報は、処理装置が伝送または設定入力等によって外部から取得しても良く、また予め処理装置内部に記憶されているデータの中から抽出するものであっても良い。

【0024】

ステップ S 2 では、矯正装置 2 の入側での鋼材の温度実績値と、搬送速度を取得する。鋼材の温度実績値は、温度検出器 4 が測定した値を用いる。また搬送速度は、搬送ローラ 5 の回転数から実測した値を用いても良く、処理装置が伝送または設定入力等によって外部から取得しても良く、また予め処理装置内部に記憶されているデータから抽出するものであっても良い。

【0025】

ステップ S 3 では、これらのデータに基づいて矯正装置 2 における鋼材 3 の温度降下量を推定する。

【0026】

矯正装置 2 での温度降下量は、矯正装置 2 のロールによる拔熱、矯正装置内での大気による拔熱と冷却水による拔熱を考慮することにより、式（1）で求める

ことができる。

【0027】

$$\Delta T_L = \Delta T_R + \Delta T_A + \Delta T_W \quad (1)$$

ΔT_L ：矯正装置での温度降下量推定値

ΔT_R ：ロールによる接触拔熱、 ΔT_A ：大気による冷却、 ΔT_W ：水冷による冷却

さらに、それぞれの拔熱項は式(2)～式(5)で表わされる。

【0028】

$$\Delta T_R = h_R (T_S - T_R) / \sqrt{\tau_R^3} \quad (2)$$

$$\tau_R = L_R / v \quad (3)$$

h_R ：ロール熱伝達係数、 T_S ：鋼材表面温度、 T_R ：ロール表面温度

τ_R ：ロール接触時間、 L_R ：ロール接触距離、 v ：搬送速度

ここで、ロール接触距離(L_R)とは、それぞれの矯正ロールと鋼材3との接触長(鋼材搬送方向)を、全矯正ロールについて加算した長さをいう。矯正装置内においては、鋼材3を矯正するため、ロールには鋼材3が所定長だけ巻きついた状態で通板が行われる。従って、ロール接触距離を搬送速度(v)で除した時間の間矯正ロールと鋼材3は接触し、鋼材3は矯正ロールから拔熱を受けることになる。

【0029】

$$\Delta T_A = h_A (T_s - T_A) \quad (4)$$

ΔT_A ：大気による冷却温度

h_A ：大気の熱伝達率、 T_A ：大気温度

$$\Delta T_W = h_W (T_S - T_W) \quad (5)$$

ΔT_W ：水冷による冷却温度

h_W ：水冷の熱伝達率、 T_W ：冷却水温度

ところで、これらの温度推定値は、実計測に伴う計測誤差や、矯正ロールの磨耗、冷却水のかかり具合などの影響を受け、また経年変化によっても大きく影響を受ける。そこで、矯正装置2の前後に設けた温度計検出器4で測定した温度に基づいて、これらの推定式に補正を加える。補正式は式(6)で与えられる。

【0030】

$$T_L^* = \alpha \Delta T_R + \Delta T_A + \Delta T_W \quad (6)$$

T_L^* : 補正された矯正装置での温度降下量、 α : 調整係数

調整係数 α は式 (7) で求める。

【0031】

$$\alpha = (t_1 - t_0) / (\Delta T_L - \Delta T_A - \Delta T_W) \quad (7)$$

t_0 : 矯正装置入側温度、 t_1 : 矯正装置出側温度

また、式 (6)、(7) は矯正ロールからの抜熱に対する補正であるが、式 (8)、(9) のように矯正装置全体の温度降下量に調整係数を設定することもできる。

【0032】

$$T_L^* = \beta \Delta T_L \quad (8)$$

$$\beta = (t_1 - t_0) / \Delta T_L \quad (9)$$

β : 調整係数

式 (6)、または式 (9) で求めた調整係数を用いれば、矯正装置の温度推定式の誤差を補正し、温度降下量の経年変化を補正することができる。

【0033】

このようにして求めた調整係数 α 又は β は、次材以降の加熱電力を決定する際の計算に使用する。また、鋼材の厚みや幅や昇温量ごとにこれらの調整係数を分類して保存しておき、次材以降、同様の加熱条件の鋼材に使用することもできる。

【0034】

尚、本実施の形態では、数式を用いて温度降下量を求めたが、この形態に限定されず推定モデルを用いて温度降下量を求めても良い。

【0035】

ステップ S4 では、式 (10) により加熱温度を算出する。

【0036】

$$\Delta T_H = T_{ref} - t_0 + \Delta T_L + \Delta T_A \quad (10)$$

ΔT_H : 加熱温度、 T_{ref} : 目標温度、 t_0 : 装置入側温度

ΔT_L ：矯正装置での温度降下、 ΔT_A ：空冷温度
ステップ S5 では、加熱温度に応じた電力量を算出する。

【0037】

$$P_H = C_P \rho V \Delta T_H / \tau_H \quad (11)$$

P_H ：加熱電力

C_P ：比熱、 ρ ：密度、 V ：体積、 ΔT_H ：加熱温度、 τ_H ：加熱時間

以上説明した手順により決定された電力量を誘導加熱装置に供給することで、鋼材を精度良く加熱することができる。

【0038】

図3は、本発明に係る加熱方法が適用される第2の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図である。第2の実施の形態では、熱処理ライン上、誘導加熱装置1の後段に矯正装置2が設置されている。

【0039】

第2の実施の形態においても、上述と同様にして加熱電力を求めることができる。即ち、矯正装置2の後の鋼材3の温度が目標温度となるように、ステップ S1～S5の手順に従い、式(1)～(11)を用いて誘導加熱装置1に供給する電力を算出すれば良い。

【0040】

図4は、本発明に係る加熱方法が適用される第3の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図である。第3の実施の形態では、熱処理ライン上、誘導加熱装置間に矯正装置2が設置されている。

【0041】

第2の実施の形態においても、上述と同様にして加熱電力を求めることができる。即ち、矯正装置2の後の鋼材3の温度が目標温度となるように、ステップ S1～S5の手順に従い、式(1)～(11)を用いて誘導加熱装置1に供給する電力を算出すれば良い。

【0042】

次に、図1に示す熱処理設備を用いたインライン加熱処理の適用例について説明する。本実施例では、誘導加熱装置1としてソレノイド型誘導加熱装置を直列

に3台配置する構成とした。そして、加熱処理前の鋼材温度を200℃とし、加熱処理後で板厚中心部が650℃となるように焼戻し熱処理を行った。なお、鋼材表面温度の上限は、Ac1変態点以下の700℃とした。矯正装置2は1パス目の入側と、3パス目の入側で使用することにしている。

【0043】

図5は、上述の加熱処理を実現するための運転条件を表にして示す図である。この運転条件によれば、全3パスの加熱処理において加熱される温度は540℃であり、一方、冷却による降下温度は90℃である。従って、差し引き450℃の温度上昇となる。

【0044】

ここで、矯正装置2での温度降下量は式(1)により求め、また各誘導加熱装置1での温度降下量は、空冷による温度降下として、式(4)により算出した。また搬送速度は、誘導加熱装置1の能力と能率を考慮の上、上記加熱が可能なものの内で最も早い搬送速度を選択した。

【0045】

これにより求めた各誘導加熱装置1に供給する電力量を表にして図6に示す。さらに、図7にこの電力を与えて加熱した場合の鋼材3の温度変化をグラフで表す。最終の誘導加熱装置出側で当初の目標通りの温度に鋼材が加熱されたことが示されている。

【0046】

尚、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明を抽出することができる。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成を発明として抽出することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、誘導加熱装置を用いて鋼材の加熱処理を行う

際に、鋼材を精度良く目標温度に加熱することができ、製品の品質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る加熱方法が適用される第 1 の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図。

【図 2】 誘導加熱装置に供給する加熱電力を求める手順を示すフロー図。

【図 3】 本発明に係る加熱方法が適用される第 2 の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図。

【図 4】 本発明に係る加熱方法が適用される第 3 の実施の形態の熱処理設備の概略構成を示す側面図。

鋼材の温度分布を示す図。

【図 5】 加熱処理を実現するための運転条件を表にして示す図。

【図 6】 各誘導加熱装置に供給する電力量を表にして示す図。

【図 7】 鋼材の温度変化を示す図。

【符号の説明】

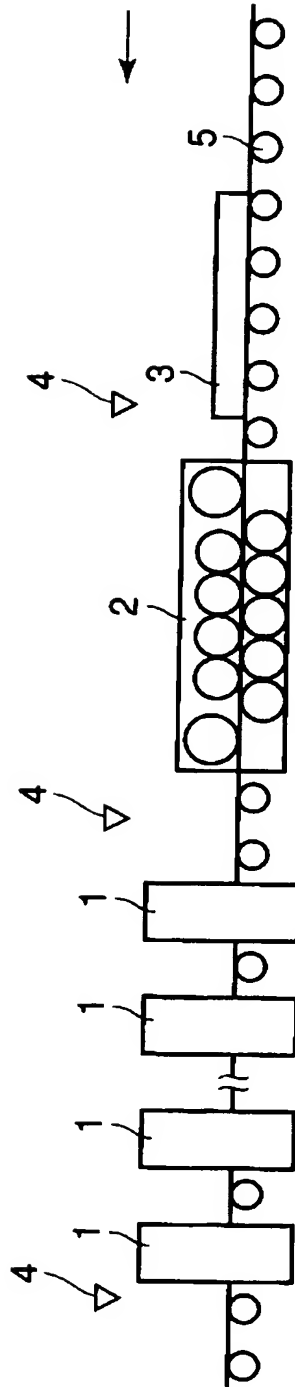
1…誘導加熱装置、2…矯正装置、3…鋼材、4…温度計、5…搬送用ローラ

。

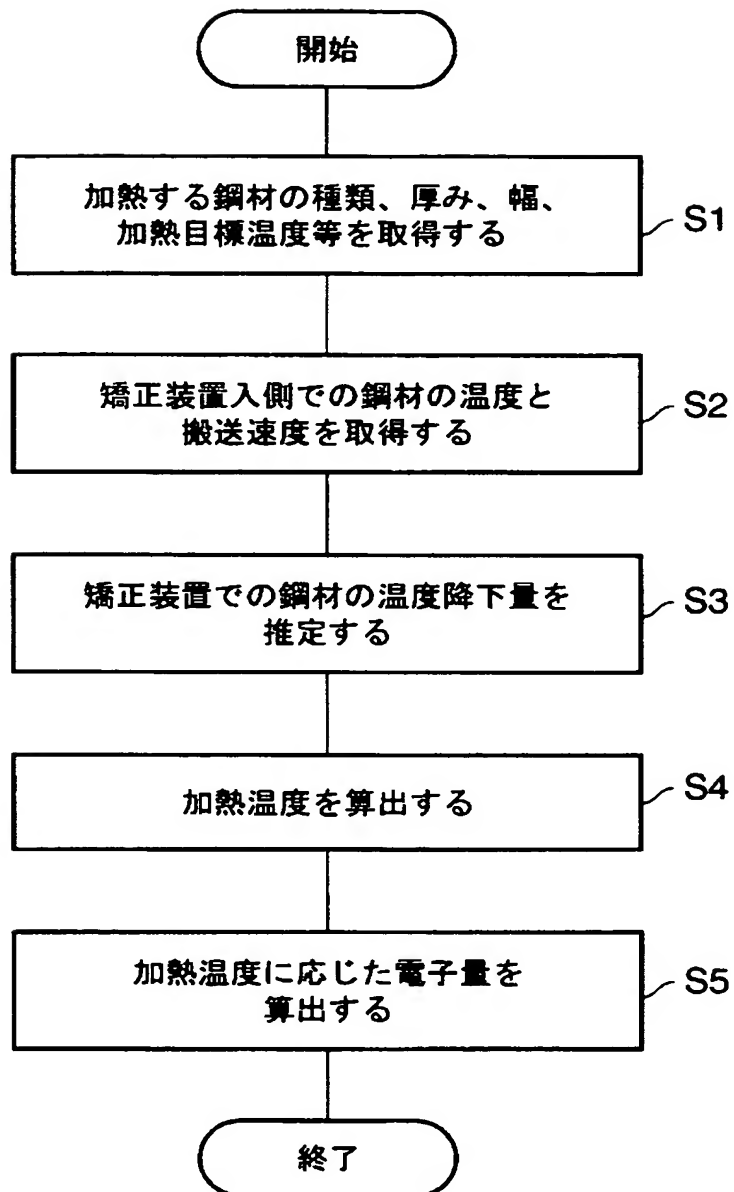
【書類名】

図面

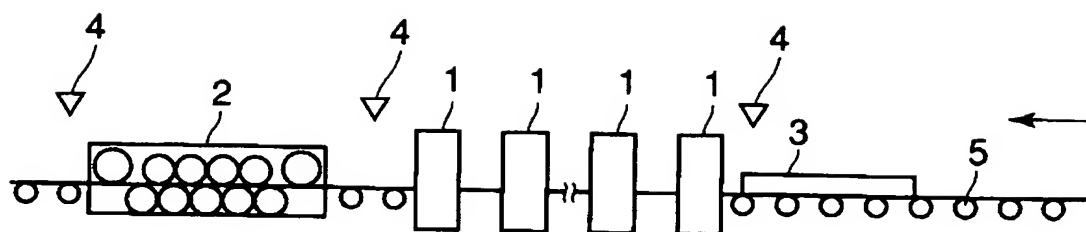
【図 1】



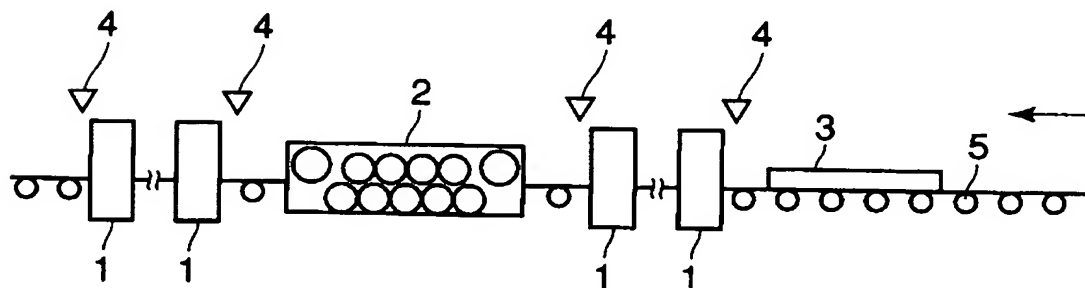
【図 2】



【図 3】



【図 4】



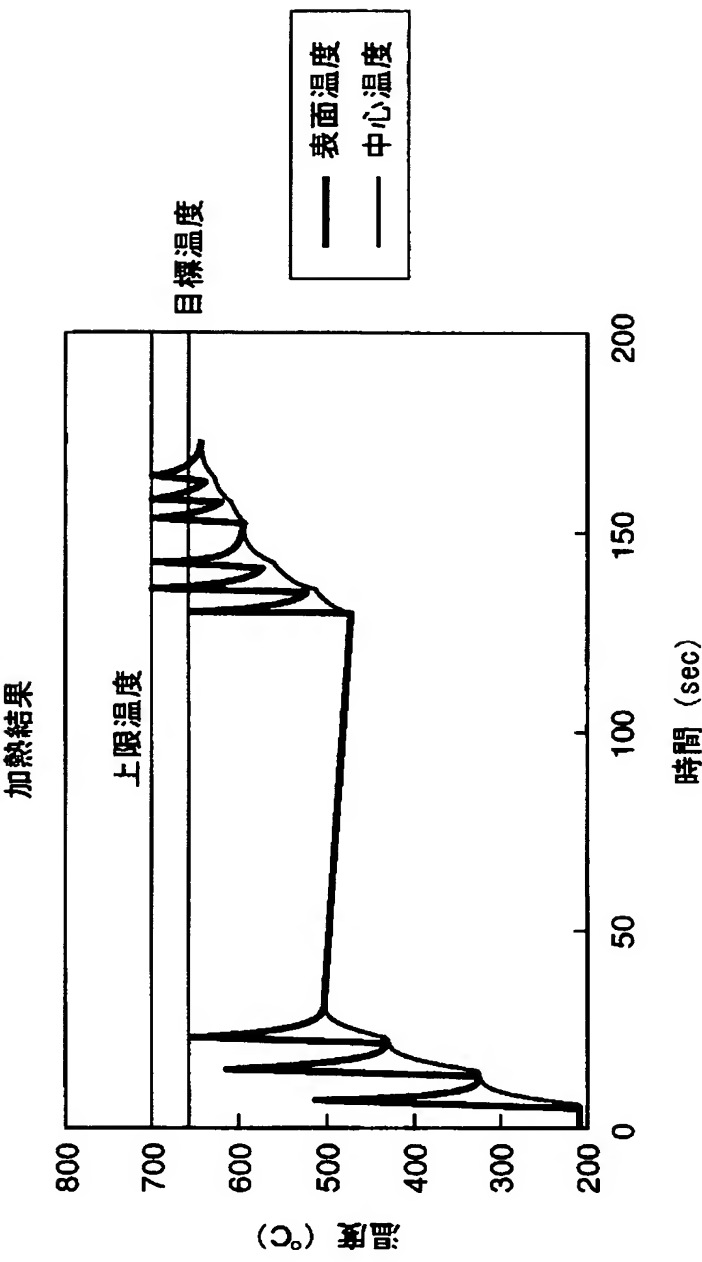
【図 5】

	1パス目				2パス目				3パス目				合計
設備	HL	IH1	IH2	IH3	HL	IH3	IH2	IH1	HL	IH1	IH2	IH3	
搬送速度 (m/s)	1.0				1.2				1.0				
温度降下 (°C)	20	5	5	5	0	5	5	5	25	5	5	5	90
加熱温度 (°C)	—	80	80	80	—	80	70	60	—	40	30	20	540

【図 6】

	1パス目			2パス目			3パス目		
誘導加熱装置 No.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
加熱電力 (kW)	21635	21664	16560	15592	19910	16520	13983	10270	8424
搬送速度 (m/s)	1.0			1.2			1.0		

【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 矯正装置と誘導加熱装置を用いた鋼材の加熱処理において、精度良く鋼材を熱処理することのできる加熱方法及びそのプログラムを提供する。

【解決手段】 矯正装置の入側における鋼材の温度と鋼材の搬送速度とを含む情報に基づいて、矯正装置における鋼材の温度降下量を推定する温度降下量推定工程（S 1 ～ S 3）と、推定した温度降下量に基づいて、鋼材を目標温度に加熱するための誘導加熱装置に供給する電力を算出する電力算出工程（S 4、S 5）とを備える加熱方法である。

【選択図】 図 2

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【整理番号】 2002-00742

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2003- 58341

【承継人】

【識別番号】 000001258

【氏名又は名称】 J F E スチール株式会社

【代表者】 数土 文夫

【提出物件の目録】

【物件名】 商業登記簿謄本（J F E スチール） 1

【援用の表示】 特願 2 0 0 3 - 0 9 4 3 8 0

【物件名】 商業登記簿謄本（J F E エンジニアリング） 1

【援用の表示】 特願 2 0 0 3 - 0 9 4 3 8 0

【物件名】 承継証明書 1

【援用の表示】 特願 2 0 0 3 - 0 9 4 3 8 0

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-058341
受付番号	50300797171
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	田丸 三喜男 9079
作成日	平成15年 6月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 5月14日
【承継人】	申請人
【識別番号】	000001258
【住所又は居所】	東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
【氏名又は名称】	J F E スチール株式会社

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 3 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 1 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号
氏 名 日本鋼管株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号
氏 名 J F E エンジニアリング株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 3 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 5 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県神戸市中央区北本町通 1 丁目 1 番 2 8 号

氏 名

川崎製鉄株式会社

2 . 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号

氏 名

J F E スチール株式会社